

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-168317

(43)公開日 平成6年(1994)6月14日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 6 F 15/62

識別記号

4 6 5 K 9071-5L

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数6(全7頁)

(21)出願番号 特願平4-320236

(22)出願日 平成4年(1992)11月30日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 角 義恭

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 中川 雅通

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 登 一生

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

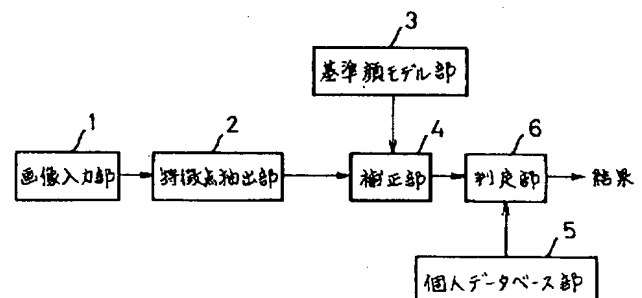
(74)代理人 弁理士 武田 元敏

(54)【発明の名称】 個人識別装置

(57)【要約】

【目的】 左右方向の回転角の生じた顔画像についても、その回転角を補正し、高い精度で個人識別処理を行なう。

【構成】 識別すべき人物の顔画像を入力する画像入力部1と、入力された顔画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部2と、顔の3次元構造を記述した基準顔モデル部3を有し、抽出された特徴点と上記3次元構造を基に顔の左右方向の回転を補正する補正部4と、個人識別の対象となる人物の顔画像の特徴点を記録した個人データベース部5により、補正された特徴点と個人データベース部内の特徴点との距離を計算し本人か否かの識別を行なう判定部6から成る。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 識別すべき人物の顔画像を入力する画像入力部と、前記画像入力部から入力された顔画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部と、顔の3次元構造を記述した基準顔モデル部と、前記特徴点抽出部でもって抽出された特徴点と前記基準顔モデル部の3次元構造を基に顔の左右方向の回転を補正する補正部と、個人識別の対象となる人物の顔画像の特徴点を記録した個人データベース部と、前記補正部でもって補正された特徴点と前記個人データベース部内の特徴点との距離を計算し、本人か否かの個人識別処理を行なう判定部とを有することを特徴とする個人識別装置。

【請求項2】 前記基準顔モデル部に記述する顔の3次元構造は、円筒を用いることを特徴とする請求項1記載の個人識別装置。

【請求項3】 前記個人識別処理は、拡大縮小部を有し、前記補正部によって補正された特徴点データに対し、判定部により得られる距離が最小になるように前記拡大縮小部において拡大縮小処理を施すことを特徴とする請求項1記載の個人識別装置。

【請求項4】 前記個人識別処理は、データ回転部を有し、前記特徴点抽出部によって得られた特徴点に対し回転処理を施した後、前記補正部により顔の傾きを補正することを特徴とする請求項1記載の個人識別装置。

【請求項5】 前記個人識別処理は、前記拡大縮小部及び前記データ回転部をともに有することを特徴とする請求項1記載の個人識別装置。

【請求項6】 前記データ回転部に与える角度を目の特徴点から求めることを特徴とする請求項4または5記載の個人識別装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、入室管理など顔画像により本人か否かの個人識別処理を行ったり、入力顔画像に近い人物をデータファイルから順次検索出力する個人識別装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の顔画像による個人識別処理においては、例えば、特開昭63-177273号公報に記載されるものがあった。以下にその構成を説明する。

【0003】図9は従来の顔画像による個人識別装置の一構成例を示すブロック図である。図中、11は顔画像を入力する画像入力部、12はA/D変換器、中央処理装置、メモリ等から構成される特徴点抽出部、13は本人の顔画像の特徴点をカード等に記録した個人データベース部、14は、前記特徴点抽出部12並びに前記個人データベース部13からの特徴点情報を用い、その差分を検出し、得られた差分がある閾値より大きいかな否かで本人かどうかを個人識別処理する判定部である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術において個人識別処理を行なう場合には、画像入力部11から入力された顔画像の特徴点を特徴点抽出部12で抽出し、その特徴点と、個人データベース部13に登録されている顔画像の特徴点との違いを判定部14により検出し、その差分の大きさによって本人か否かの個人識別処理を行なっている。その際、両顔画像間で画像の大きさ、撮影角度の違いがあると、特徴点間の差分が大きくなり、同一人物であっても別人とみなれされる場合があった。

10 【0005】また、このような事態を防ぐためには、画像入力部と被撮影者との距離を固定にし、正面を向いて画像を入力してもらう必要があった。しかし、このような入力方法では被撮影者に対しての負担になり、また、いかに正面を向いていても、わずかに顔が回転したり、傾いたりするので正確に正面を向いた画像を撮影するのは難しいという問題点があった。

20 【0006】本発明は、上記問題点を解決するためのもので、左右方向の回転角の生じた顔画像についても、その回転角を補正し、高い精度で個人識別処理を行なうことを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために、基準顔モデル部と補正部を有し、特徴点抽出部より得られた特徴点と、基準顔モデル部からの3次元構造を基に左右方向の回転角を補正し、左右方向の回転角の生じた顔画像についても個人識別処理を行なうことを特徴とする。

【0008】

30 【作用】本発明によれば、特徴点抽出部より特徴点の位置情報が得られる。これらの位置情報並びに基準顔モデル部の奥行き情報を基に、左右方向の回転角を求める。得られた回転角、基準顔モデル部の奥行き情報から特徴点の位置情報を補正部により回転角を無くすように補正をかけ、補正後の特徴点を用いて個人識別処理を行なうものである。

【0009】

40 【実施例】図1は請求項1記載の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。図中、1は顔画像を入力する画像入力部、2は顔画像の特徴点を抽出する特徴点抽出部、3は顔の3次元構造を記述した基準顔モデル部、4は前記特徴点抽出部でもって抽出された特徴点と前記基準顔モデル部の3次元構造を基に顔の左右方向の回転を補正する補正部、5は個人識別処理の対象となる人物の顔画像の特徴点を記録した個人データベース部、6は前記補正部4により補正された特徴点と前記個人データベース部5内の特徴点との距離を計算し本人か否かの個人識別処理を行なう判定部である。

50 【0010】前記画像入力部1は具体的にはテレビカメラを用い識別対象者のカラー顔画像を取り込み、特徴点抽出部2に入力する。この特徴点抽出部2では入力され

た画像をA/D変換しデジタル画像に変換後、輝度情報、色相情報等を基に輪郭抽出、2値化処理等を行なうことにより眉、目、鼻、口などの各特徴点の位置情報を抽出する。これには、例えば、既に特許出願を行なっている(特願平4-9753号)「顔画像特徴点抽出装置」に記載されている装置を用いる。得られた特徴点の位置情報は任意の点、例えば鼻の頂点を原点として(x, y)の2次元座標に変換される。

【0011】図2に人物の顔画像の特徴点の一例を示す。本実施例では、特徴点Pを30個(数字番号0ないし29で示す)としている。前記特徴点抽出部2により抽出された特徴点の各x y座標値の組を
 $P0 \sim P29: Pn = (xn, yn)$
 とし、基準顔モデル部3に入っている各特徴点の奥行き情報を
 $Z0 \sim Z29$
 とする。

【0012】次に補正部4により、顔の左右方向の回転角 θ を求める。これには顔の中心線を通る特徴点を用いる。本実施例では図2に示す特徴点P24、P25、P26、P28が顔の中心線30を通っている。ここではP24(x24, y24)を用いて説明する。まず、顔の中心線30のx座標Cxを求める。これには頭頂点P0のx座標を用いる、顔輪郭の特徴点の平均を用いるなどの方法ある。そうとすると、特徴点P24における左右方向の回転角 θ は数1の式により

【0013】

$$S = \sum_{n=0}^{29} \sqrt{((xn - x_{dt n})^2 + (yn - y_{dt n})^2)}$$

【0020】で求め、ある人物との距離の総和Sがある閾値Th以下なら、入力顔画像はある人物本人であると判断し、その結果を出力する。また、すべての人物との距離の総和Sを計算し、総和Sの小さい順に結果を順次出力することも可能である。

【0021】なお、ここでは図3に示す回転角 θ を一つの特徴点P24から求めたが、複数の特徴点から求めて平均を取った方が精度がよくなる。さらに、顔の中心線30の奥行き情報を基準顔モデル部3に持つことにより、例えば両眉の中心、両目の中心等の点を用いて回転角を求めることが可能である。

【0022】また、本発明の請求項2の発明の場合、顔の3次元形状を円筒であると仮定することにより、基準顔モデル部3の記憶容量と補正部4の計算量を削減できる。

【0023】図4は請求項3記載の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。図中、7は拡大縮小部であり、その他、前記図1と同じ機能のブロックには同じ符号で示してある。前段の補正部4で得られた特徴点Pnに対し、拡大縮小部7では拡大縮小処理を施す。この処

【数1】

$$\theta = \sin^{-1}((x_{24} - Cx) / Z_{24})$$

で求められる。

【0014】さらに補正部4において全ての頂点Pn(xn, yn)(0 ≤ n ≤ 29)について、得られた回転角 θ を用いて数2の式により、

【0015】

【数2】

$$\begin{bmatrix} \beta \\ Z_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \theta & \sin \theta \\ -\sin \theta & \cos \theta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_n - Cx \\ \alpha \end{bmatrix}$$

【0016】の α 、 β に関する連立方程式より β を求め、特徴点のx座標値を新たに数3の式により

【0017】

【数3】

$$x_n = \beta + Cx$$

とすることにより、顔の左右方向の回転補正を行なう。以上の模式図を図3に、正面向かって左に回転した顔画像の例を図7に示す。

【0018】次に個人データベース部5に入っている、ある人物の顔画像の特徴点のx, y座標値の組を
 $P_{dt0} \sim P_{dt29}$

とすると、判定部6により例えばすべての特徴点の距離の総和Sを数4の式により

【0019】

【数4】

理は具体的には拡大縮小係数aとy座標拡大縮小係数ayを用い、全ての特徴点Pn(xn, yn)(0 ≤ n ≤ 29)に対し、数5の式により

【0024】

【数5】

$$x_n' = x_n \times a$$

$$y_n' = y_n \times a \times a_y$$

の処理を行なう。拡大縮小係数aは画像入力部1から被撮影者までの距離の誤差を吸収するために用い、y座標圧縮係数ayは個人データベース部5を作成時に用いた入力装置と、画像入力部1の装置の相違を吸収するために用いる。ここでは、例えば(0.80 ≤ a ≤ 1.20, 0.01ステップ: ay = 1.00)と設定し、本例では前記判定部6により得られる距離の総和Sを拡大縮小係数aの各ステップ毎に合計41個を求め、その中でSが最小の値Sminを入力画像と個人データベース部5のデータとの距離とし、この距離により結果を出力する。

【0025】図5並びに図6は本発明の請求項4並びに5記載の発明の各一実施例の構成を示すブロック図である。図中、8はデータ回転部であり、図5はデータ回転

部8を特徴点抽出部2の後段に付加した例、図6はデータ回転部8と図4に示す拡大縮小部7を付加した例である。その他、前記図1及び図4と同じ機能ブロックには同じ符号で示してある。前記データ回転部8は、図8に例示する顔の正面に対する傾きの生じた顔画像の顔の傾きを補正するものであり、具体的には傾き角を ϕ とし、特徴点抽出部2において得られるすべての特徴点 $P_n(x_n, y_n) (0 \leq n \leq 29)$ に対し、数6の式により

【数6】

$$\begin{bmatrix} x_{n'} \\ y_{n'} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \phi & -\sin \phi \\ \sin \phi & \cos \phi \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_n \\ y_n \end{bmatrix}$$

【0027】を行なうことにより、傾きの補正された特徴点

$P_{n'}(x_{n'}, y_{n'}) (0 \leq n \leq 29)$

を生成する。ここで傾き角 ϕ は特徴点抽出部2において得られる特徴点 P_n を用いて生成する。例えば、本発明の請求項6記載の発明のように、左右の目尻の特徴点 $P_{17}(x_{17}, y_{17})$ 、 $P_{23}(x_{23}, y_{23})$ を用いて数7の式により

【0028】

【数7】

$\phi = \tan^{-1}((y_{23} - y_{17}) / (x_{23} - x_{17}))$

求める。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の個人識別装置は、入力された顔画像と、個人データベース部に登

録されている顔画像との間の左右方向の回転角が存在する場合でも、基準顔モデル部に基準顔モデルを有し、顔の正面に対する傾きの生じた顔画像の回転角を検出し、これを補正することにより、顔画像の認識率の低下を防ぐことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の請求項1の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】人物の顔画像の特徴点Pの一例を示す図である。

【図3】顔の左右方向の回転補正の模式図である。

【図4】本発明の請求項3の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の請求項4の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図6】本発明の請求項5の発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

【図7】正面に向って左に回転した顔画像の例を示す図である。

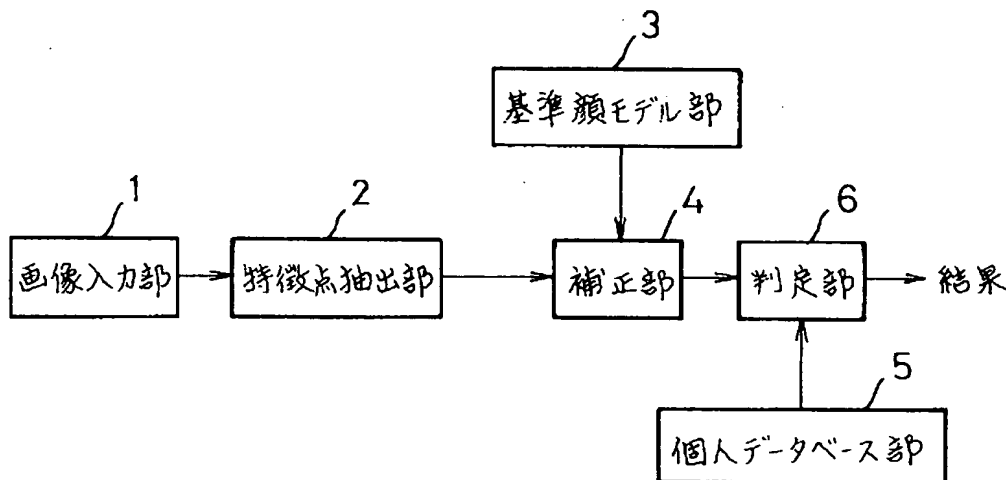
【図8】顔の正面に対する傾きの生じた顔画像の例である。

【図9】従来の顔画像による個人識別装置の一構成例を示すブロック図である。

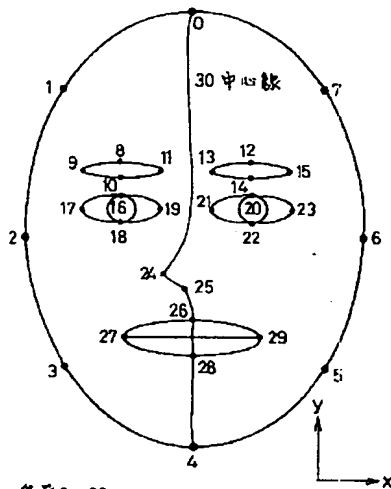
【符号の説明】

1…画像入力部、 2…特徴点抽出部、 3…基準顔モデル部、 4…補正部、 5…個人データベース部、 6…判定部、 7…拡大縮小部、 8…データ回転部。

【図1】

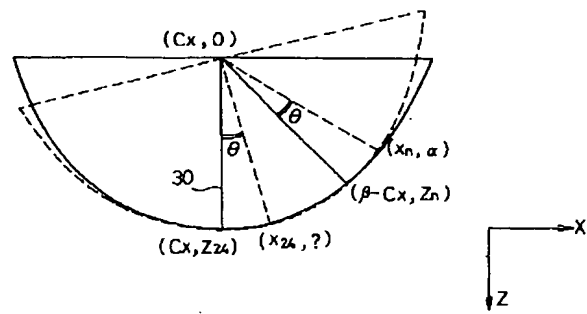


【図2】

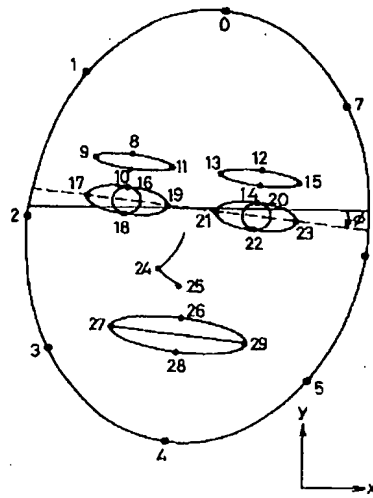


番号0~29は
特徴点Pの番号である

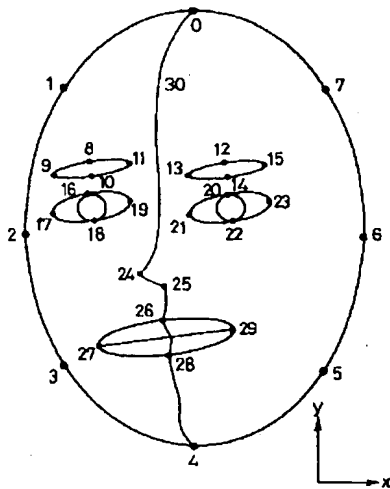
【図3】



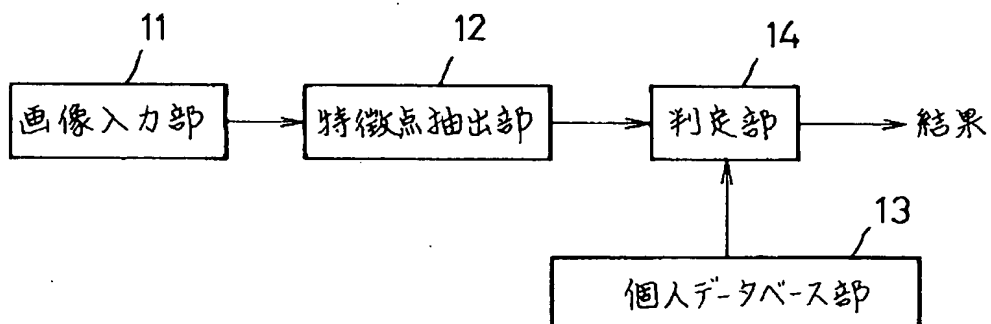
【図8】



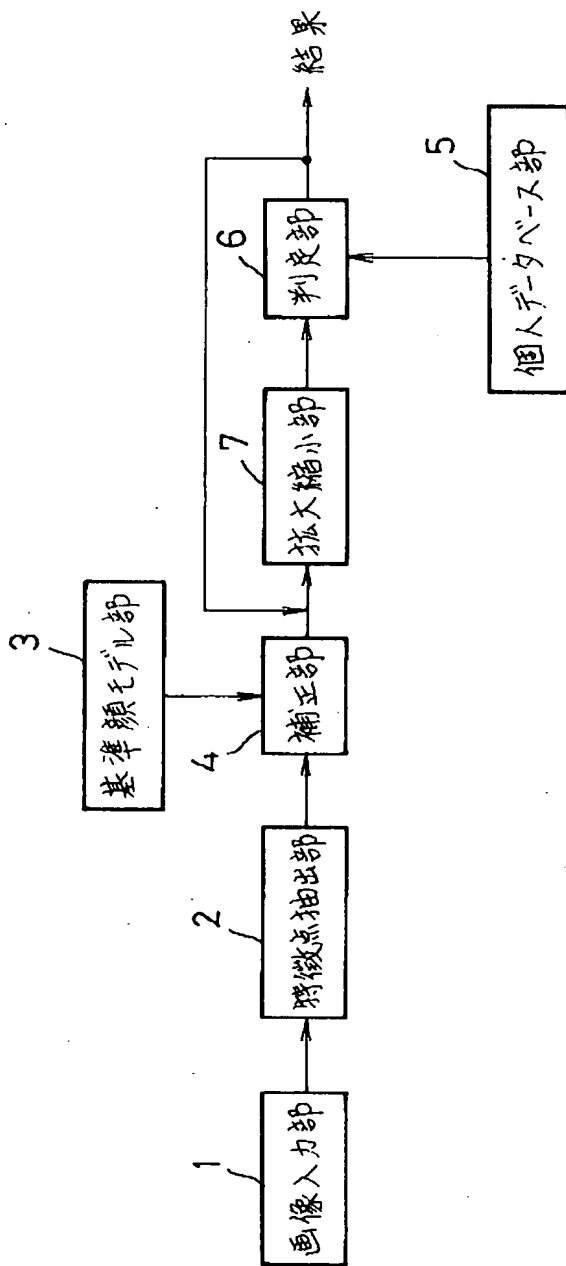
【図7】



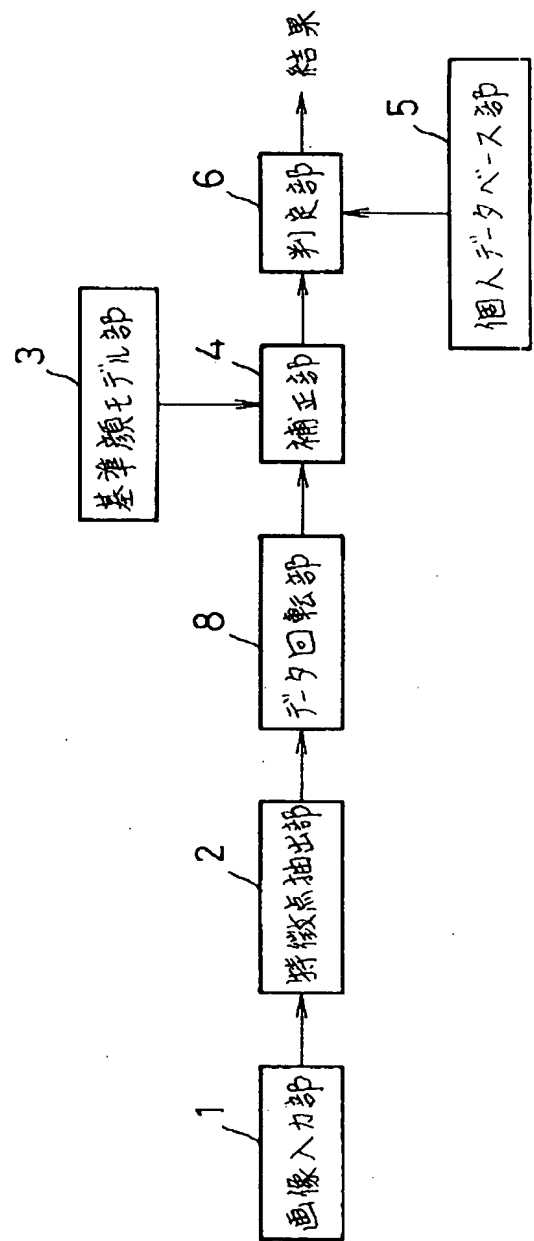
【図9】



【図4】



【図5】



【図6】

